

## RÉACTUALISATION DES ÉVALUATIONS DU STOCK DE LA CREVETTE, *PENAEUS KERATHURUS* (FORSKAL, 1775), DU GOLFE DE GABES, TUNISIE

Sadok BEN MERIEM\* et G. JAWADI

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer

2025 Salammbô, Tunisie

\*sadokbm@yahoo.fr

### ملخص

تحسين تقييم مخزون القميري الملكي بخليج قابس : تم إعداد قاعدة بيانات شملت خاصة بيانات الأطوال و الثوابت البيولوجية للقميري الملكي المستغل بمنطقة خليج قابس و ذلك لتحسين تقييم المخزون بواسطة النماذج التحليلية لهذا النوع. و ارتكزت النماذج التحليلية التي اعتمدت في هذه الدراسة على تحليل أجيال الأطوال و إنتاجية الانتدابات. و لقد تم هذا العمل في إطار نشاط مختبر الأحياء البحرية بالمعهد الوطني لعلوم و تكنولوجيا البحار ضمن البرنامج الوطني لتقييم الثروة السمكية. و بينت النتائج ما يلي:

- أن مخزون القميري الملكي في حالة استغلال قريبة من المثلى و أن النفوق الناتج عن الصيد معتدلا و يستهدف القسم البالغ من المخزون.
  - كل تخفيض في مستوى مجهود الصيد الحالي ينجر عنه نقصان في الإنتاج المستدام للمصايد. بينما تتحمل هذه المصايد زيادة في مجهود الصيد لكن الربحية المستدامة في الإنتاج تبقى ضعيفة.
  - إن الزيادة في الحجم الأدنى للصيد لا ينجر عنه نقصان في الإنتاج المستدام لكن مخزون الحيوانات البيضاء ينمو بصفة ملحوظة.
- كلمات مفاتيح : قميري، خليج قابس، تحليل الأجيال، نفوق الصيد، إدارة المصايد.

### RESUME

Une base de données, constituée par les paramètres biologiques et les structures en taille des captures (collectées dans le cadre du projet Evaluation des Stocks de Ressources et des Ecosystèmes Benthiques (ESREB) de 2003 à 2005, initié par le Laboratoire des ressources marines vivantes) des deux métiers pêchant la crevette dans le golfe de Gabès, a été préparée de telle façon qu'elle soit accessible par les techniques d'analyse des cohortes sur taille et de rendements par recrue. Selon ces données, les résultats obtenus montrent que :

- le stock de crevette *Penaeus kerathurus* du golfe de Gabès serait dans un état proche de l'exploitation optimale. Les mortalités par pêche sont modérées (valeur moyenne autour de 0.35) et agissent, en grande partie, sur des individus matures.
- la diminution de l'effort de pêche actuel entraînerait, à long-terme, une diminution de la production et notamment celle des pêcheurs côtiers. Par contre, l'accroissement de celui-ci entraînerait à terme une amélioration faible des captures de cette espèce. L'augmentation modérée de la taille de première capture (maillage des chalutiers) ne semble pas avoir un effet sensible sur la production globale; quoique l'augmentation du maillage entraînerait des gains durable, légèrement sensible, au niveau de la biomasse féconde.

**Mots-clés** : Crevette, analyse des cohortes sur taille, mortalités par pêche, aménagement des pêcheries, golfe de Gabès,

### ABSTRACT

**Updated stock assessment of Shrimp *Penaeus kerathurus* in gulf of Gabes** : A data base constituted, notably of biological parameters of the species and length distributions (from 2003 to 2005) of the catches of different fleet components exploiting *Penaeus. kerathurus* is prepared for length cohort analysis and yield per recruit. These data were collected in the Frame of the project "Stock assessment of the benthic resources and ecosystem initiated by life marine resources laboratory. The analysis of this data showed that:

- The shrimp stock of *P. kerathurus* in the gulf of Gabes is in optimum state of exploitation. The fishing mortalities of this stock have a moderate level (mean value around 0.35) and the pattern exploitation is oriented to catch essentially adults.
- The decrease in fishing effort would lead to a long term decrease in yield, especially for artisanal fishery. A moderate increase in effort or in length limit at catch has not an appreciable effect on the yield. However, the increase of this size would lead to improve slightly the spawning biomass.

**Key words:** Shrimp, Gulf of Gabès, length cohort analysis, fishing mortality, fisheries management.

## INTRODUCTION

La Crevette *Penaeus kerathurus* est la principale espèce de crustacés exploités en Tunisie. Elle est capturée tout le long des côtes tunisiennes (Nord, Est et Sud), mais c'est dans la zone méridionale, représentée par le golfe de Gabès (Fig.1), que sont localisées les plus grandes concentrations. Aussi, c'est de cette région que provient l'essentiel des débarquements de la crevette; ils atteignent, en moyenne, sur les trois dernières années: 2003-2005) 2500 tonnes par an et représentent en 2004 près de 40% des mises à terre totales des crustacés pêchés en Tunisie, mais uniquement 5% de la pêche démersale. Etant donné que sa valeur commerciale est élevée, elle occupe une place de choix dans l'économie des pêcheries tunisiennes.

La crevette est pêchée dans le golfe de Gabès par deux types de flottilles (métiers). La pêche artisanale est communément connue sous le nom de pêche côtière utilisant le filet trémail ayant un maillage, pour la nappe centrale, de 40 à 48mm (étirée); la pêche au chalut dont l'engin est le chalut de fond type crevettier (chalut mexicain modifié) ayant un maillage de 36mm (moyenne calculée) au niveau du cul de sac. Selon Ben Meriem & Gharbi (1988), la crevette représente

environ 20% en poids et 65% en valeur dans les débarquements des chalutiers, alors qu'elle ne dépasse pas 2% (en poids) pour la pêche côtière. Cette espèce constitue, ainsi, une ressource vitale pour les chalutiers. Dans le golfe de Gabès, cette espèce a fait l'objet de plusieurs travaux. Ces études traitent surtout de la biologie, de l'abondance de la crevette, de l'écologie, de la dynamique des populations et de l'aménagement des pêcheries. Ces travaux reviennent, essentiellement, à Ben Meriem & Gharbi (1988 et 1989), Ben Meriem (1993, 1995, 1996, 1998 et 2004), Ben Meriem et Fehri-Bedoui (1998). C'est une espèce côtière, ne dépassant pas les profondeurs de 80m. Sa croissance est rapide avec une longévité d'environ de 3 ans. Sa première maturité sexuelle est atteinte à la taille moyenne d'environ 13 cm, ce qui correspond à l'âge d'un an. La période de reproduction est étalée dans le temps (fin juin à fin septembre).

Le présent travail a pour objectif la réactualisation de l'état d'exploitation du stock de crevette *P. kerathurus* par l'estimation des mortalités par pêche (F) et l'analyse des rendements par recrue du stock de crevette en se basant sur les données des distributions de taille des captures recueillies d'octobre 2003 à septembre 2005 dans le cadre du projet de recherche ESREB, mené par l'Institut National des Sciences et Technologie de la Mer.

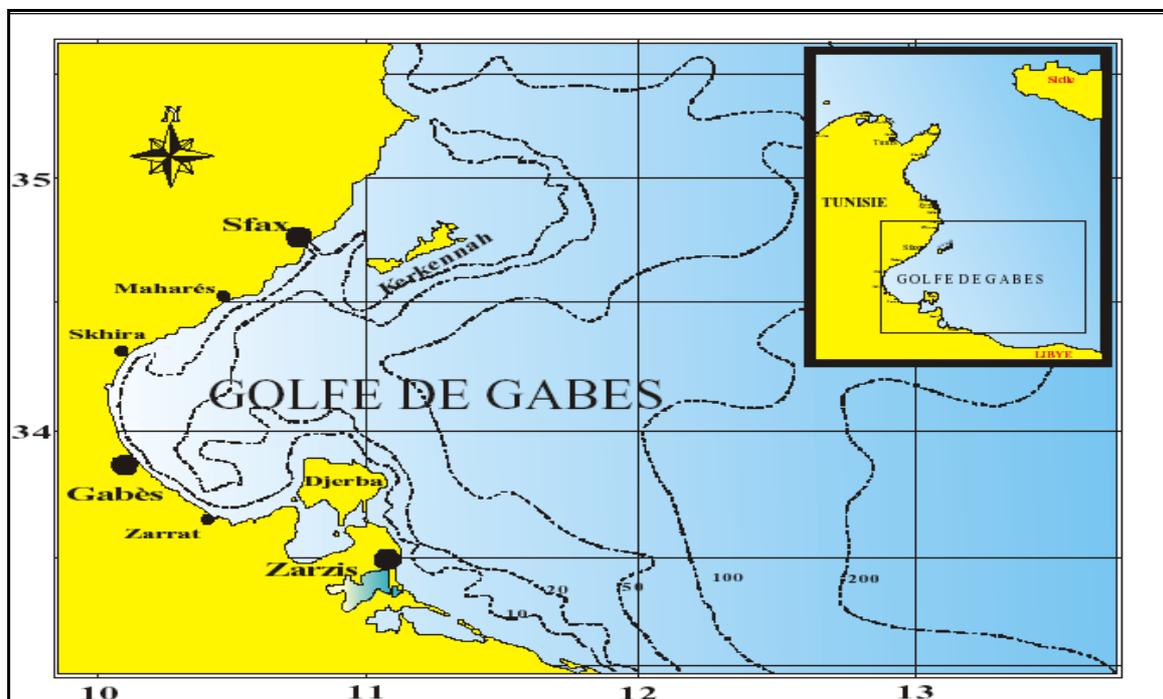


Fig. 1 : Carte du golfe de Gabès.

## MATERIEL ET METHODES

Une base de données, notamment les structures en taille (moyennes de 2003 à 2005) des captures par

métier, a été préparée de telle façon qu'elle soit accessible par les techniques d'analyse des cohortes sur taille et des rendements par recrue. L'échantillonnage des structures démographiques des captures des

chalutiers et des barques côtières a été réalisé par des enquêteurs et du personnel du laboratoire des ressources marines vivantes de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer à Sfax. Pour ces deux métiers une stratégie d'échantillonnage aléatoire simple des captures a été adoptée. Les mensurations ont porté sur la longueur totale (de l'extrémité du rostre à l'extrémité du telson) de l'animal et elles sont réalisées au demi-centimètre inférieur. Les structures démographiques des captures des deux métiers figurent au tableau I.

Les paramètres de croissance et de sélectivité utilisés dans le présent travail sont les suivants.

- $L_{\infty}$  (longueur asymptotique) : 183,03 mm Ben Meriem (2004).
- K (vitesse de croissance) : 0,69 Ben Meriem (2004).
- S (facteur sélectivité) : 2,3 (Garcia et le reste, 1981)
- Relation taille-poids :  $W = 0,39 \times 10^{-5} L^{3,14}$  (Ben Meriem 1995).
- M (mortalités naturelles) :  $M = 0,44$  (Ben Meriem, 1996)

Par ailleurs, les valeurs de la sélectivité trouvées par ces auteurs pour les espèces étudiées de Penaeidés varient de 2 à 2,6. Nous avons pris pour cette analyse une valeur intermédiaire de 2,3.

Tableau I : Captures par classe de taille et par métier de *P. kerathurus* du golfe de Gabès (années 2003-2005).

Taille (cm)	Fréquence totale	Fréquence côtière	Fréquence chalutiers
6	0	0	0
7	0	0	0
7,5	1	0	1
8	2	0	2
8,5	53	4	47
9	151	52	100
9,5	248	97	155
10	822	359	486
10,5	1647	674	1008
11	2348	1428	1072
11,5	4539	3006	1880
12	4461	2816	1956
12,5	6785	3851	3314
13	7028	2581	4534
13,5	11692	4566	7330
14	11142	3206	7880
14,5	15312	5282	10144
15	11492	3321	8117
15,5	12178	3211	8842
16	8686	1850	6651
16,5	9851	3498	6449
17	7107	2135	4956
17,5	5561	1473	4032
18	4123	1162	2935
18,5	3942	1219	2722
19	2313	538	1736
19,5	1472	265	1165
20	708	75	601
20,5	393	33	340
21	288	7	263
21,5	89	7	78

Les techniques d'analyse des cohortes sur taille ont été appliquées pour estimer le vecteur-mortalité F et l'abondance N. La ventilation du vecteur-mortalité F, selon les métiers, a été faite au prorata des captures. Nous avons, ensuite, procédé à l'évaluation des

conséquences engendrées par les divers changements d'effort de pêche et/ou du maillage en se basant sur le modèle de rendement par recrue de Jones (1974). Les effets ont été, également, évalués séparément pour chacun des métiers intervenant dans la pêcherie.

Pour ce faire, le logiciel ANALEN (analyse des données de captures par classe de taille), élaboré par Chevallier & Laurec (1990) a été utilisé.

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

### Mortalités par pêche (F) et abondance (N)

Avant d'estimer les mortalités F, nous avons fixé la classe de taille maximale L+. Pereiro & Pallares (1984) qui, travaillant sur le merlu de l'Atlantique, avaient recommandé d'utiliser un "groupe+" aux environs de 70% de la valeur de L $\infty$ . Dans le présent travail nous avons préféré étendre le "groupe+" aux environs de 80% de L $\infty$ . En effet, le nombre de classes constituant la distribution de taille de la crevette est limité à 30 classes seulement. De plus les individus appartenant aux grandes tailles sont bien représentés. Ainsi L+ a été fixée à 16 cm.

Par ailleurs, nous avons admis, comme il est généralement d'usage, que la valeur de F fixée a priori pour le "groupe+" doit être en continuité avec les mortalités des tailles précédentes. Pour ce faire, différentes valeurs de F terminal ont été testées. La valeur la plus vraisemblable nous semble être 0.73. Les valeurs Fy afférentes sont indiquées à la figure 2. Les résultats de leur ventilation par métier (fig. 2), faite au prorata des captures de chaque métier sont, également,

portés sur la même figure. Cette analyse a été réalisée avec une valeur de M=0.44.

En bilan général, les mortalités par pêche effectives sont globalement modérées, la moyenne est d'environ 0,35. Cependant, les valeurs de F diffèrent sensiblement selon les tailles. En effet, F est très faible (<0,1) pour les très jeunes individus dont la taille est inférieure à 100mm (fig. 2). Mais elle s'accroît rapidement jusqu'à la taille de première maturité sexuelle (127mm) à partir de laquelle elle s'approche autour d'une valeur de 0,4. L'exploitation se fait donc en grande partie sur les adultes, ce qui confère naturellement une certaine robustesse au stock face à l'exploitation.

La ventilation des mortalités par métier (fig. 2) montre que les chalutiers ont un profil d'exploitation orienté, essentiellement vers les adultes (matures). Les valeurs de F relatives aux classes de taille inférieure à 120mm restent relativement faibles. Au contraire, les mortalités F de la pêche côtière, bien qu'elles soient, globalement, plus faibles que celles des chalutiers, induisent des captures de juvéniles (immatures) plus importantes (en pourcentage) que celles des chalutiers.

En outre, l'analyse des cohortes permet de calculer les effectifs des populations par classe de taille. La classe la plus petite (75 mm) est considérée comme "recrutement". Sa valeur est de l'ordre de  $39 \times 10^{10}$  individus à la taille de 75mm.

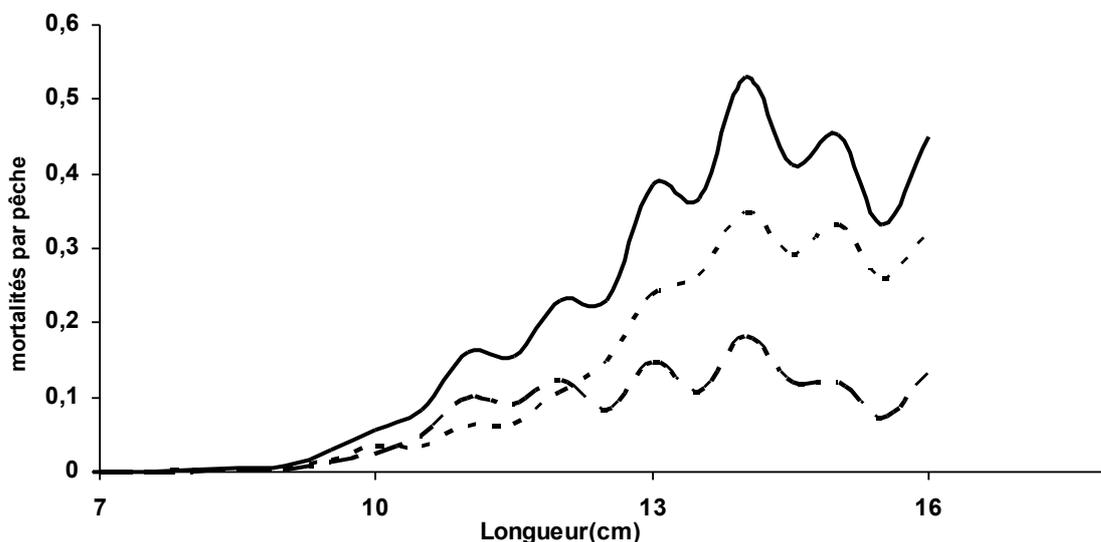


Fig. 2 : Profil des mortalités par pêche de la crevette *P. kerathurus* du golfe de Gabès.  
Métiers: — Total                      ..... Chalutiers                      —x— Côtiers

L'évolution des survivants et des captures en nombre en fonction de la taille est représentée par la figure 3.

### Rendements par recrue

On traitera l'impact des modifications de l'effort de pêche et des augmentations du maillage des chalutiers. Les résultats sont, d'abord, présentés en bilan global de la pêche, ensuite par métier. Il est important de noter que chaque modification a un impact immédiat et un

autre à long terme qui survient après 2 ans environ pour l'espèce étudiée dans la présente étude. En effet, les captures sont essentiellement constituées des classes d'âge 1 et 2. Dans tout ce qui suit le long terme désigne les conditions d'équilibre qui s'établissent 2 ans après le changement d'exploitation simulé.

Par ailleurs, les deux métiers ont des contributions à la production très différentes, la part relative des chalutiers représente 68%, la part des côtiers n'est donc que 32%.

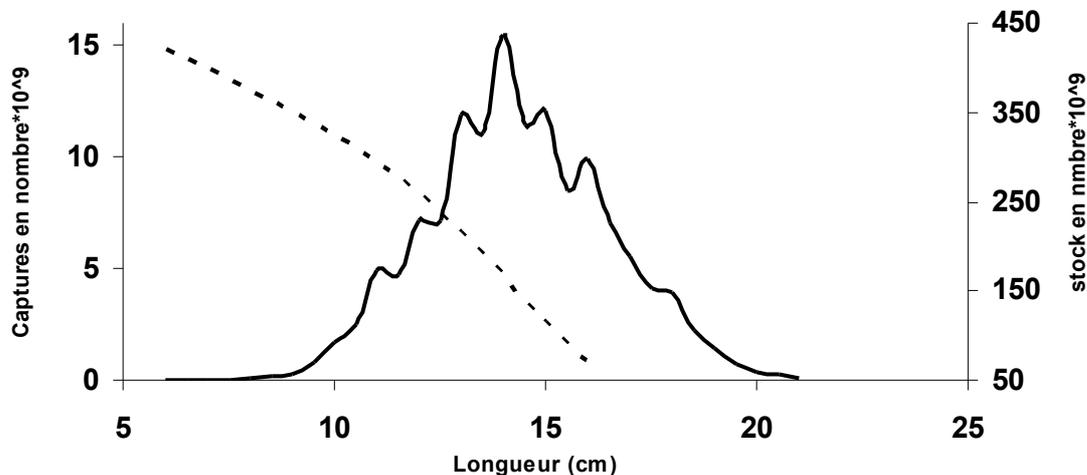


Fig. 3 : Stock et captures en nombre de *P. kerathurus* du golfe de Gabès, Tunisie  
 "----- Survivants, — Capture en nombre"

#### Modification de l'effort de pêche Global

En bilan global, une diminution de l'effort de pêche actuel (multiplicateur de  $F=1$ ) entraînerait, à long terme, une augmentation de la production  $Y$  (fig. 4). Cette augmentation atteindrait 17% pour un doublement de l'effort actuel. Par contre, toute augmentation d'effort aurait un effet sensible sur la biomasse des géniteurs. En effet, un accroissement de 50% d'effort se traduirait par une baisse à long terme dépassant 10% (fig. 4) et mettrait en risque la réussite du recrutement pour les années suivantes. Les résultats issus de cette analyse concernant la biomasse féconde montrent qu'une diminution d'effort permettrait d'améliorer substantiellement, cette biomasse. Ainsi, pour une diminution de 50% d'effort les gains à espérer seraient d'environ 16%.

Ainsi, malgré l'état apparent de sous exploitation du stock de la crevette royale du golfe de Gabès, il est recommandé de ne pas accroître l'effort de pêche afin d'assurer la pérennité du stock de la crevette royale dans cette région. En outre, sachant que la pêche de la crevette s'accompagne, inévitablement, de captures importantes de juvéniles de poissons qui se trouvent, par ailleurs, dans un état de surexploitation chronique ; il est conseillé de diminuer l'effort de pêche afin

d'assurer un équilibre écologique et par conséquent la viabilité des pêcheries du golfe de Gabès.

En bilan par métier, une diminution d'effort entraînerait à long terme une diminution de la production des chalutiers et des bateaux côtiers; Les pertes de ces derniers seraient plus importantes (fig. 5). Au contraire, un accroissement d'effort permettrait, à terme, une amélioration de la production, notamment celle des pêcheurs côtiers. Pour une augmentation d'effort de 50%, les gains des côtiers seraient d'environ 15% et ceux des chalutiers autour de 10%.

#### Augmentation sélective de l'effort

Deux séries de simulations ont été réalisées. Dans la première, nous avons supposé un accroissement de l'effort des côtiers en maintenant celui des chalutiers à son niveau actuel, alors que dans la seconde, l'accroissement de l'effort a été inversé au profit des chalutiers tout en maintenant celui des côtiers inchangé. Les deux séries de simulations supposent que les maillages des deux métiers ne sont pas modifiés. En bilan global, l'accroissement de l'effort des chalutiers permettrait, à long terme, des gains en production globale plus sensibles que dans le cas d'augmentation de l'effort des côtiers.

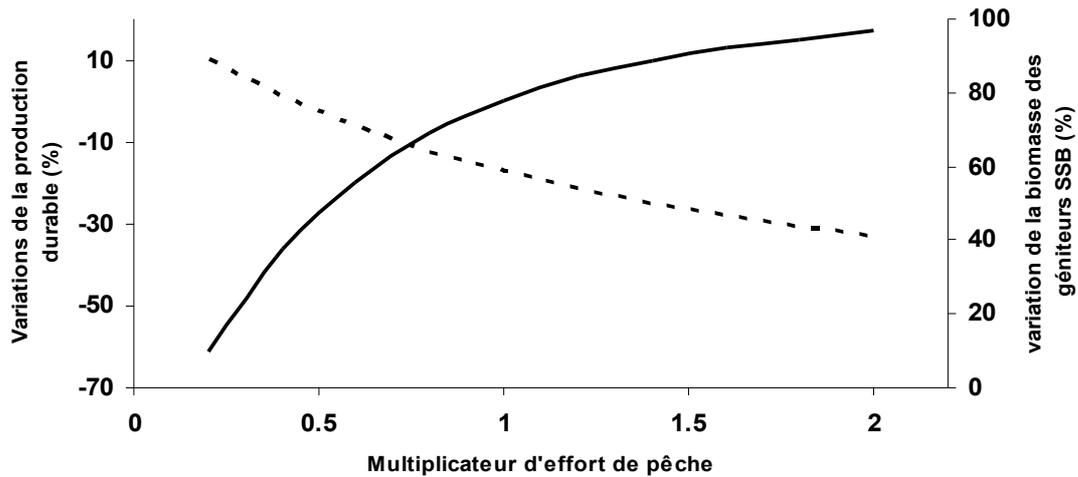


Fig. 4 : Variations relatives de la production durable et de la biomasse des géniteurs en fonction de l'effort de pêche de *P. kerathurus* du golfe de Gabès, Tunisie.  
 ----- SSB;      ——— Production

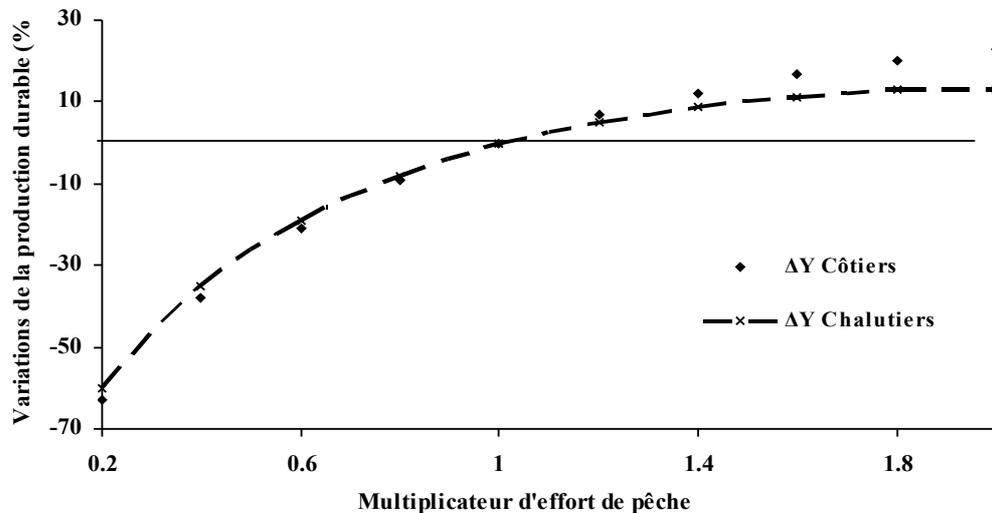


Fig. 5 : Variations relatives de la production durable de *P. kerathurus* par métier en fonction de l'effort de pêche, golfe de Gabès, Tunisie.

#### Augmentation du maillage des chalutiers

En bilan global, l'augmentation du maillage des chalutiers ne semble pas avoir, à long terme, un impact sensible sur la production. En effet, des augmentations modérées du maillage (de 10 à 30% de maillage existant) ne se traduiraient pas par de variations importantes de la production durable (fig. 6). Par

contre, des grands maillages entraîneraient des diminutions significatives de la production. Aussi, les gains à espérer au niveau de la biomasse féconde restent très modestes et ne dépassent pas 3% de la biomasse vierge pour des augmentations de 30% de la taille limite de première capture (fig. 6).

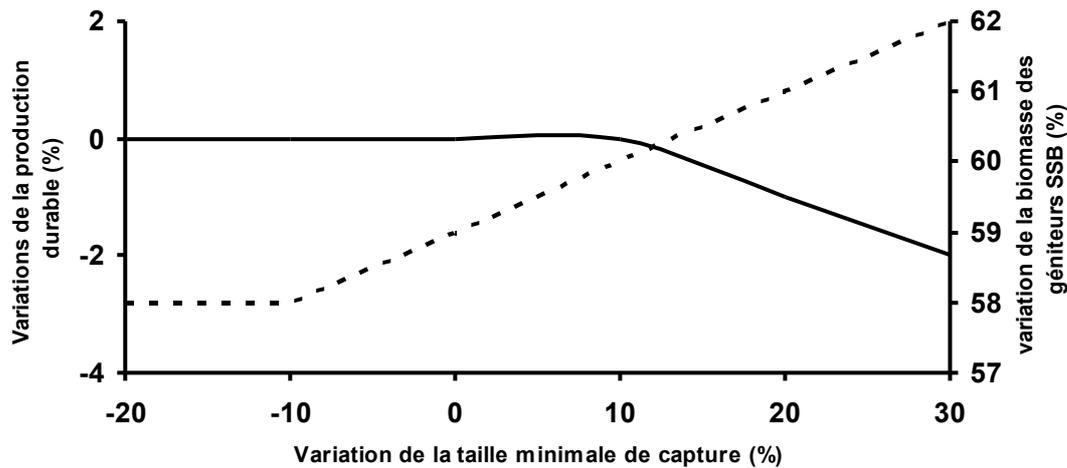


Fig. 6 : Variations relatives de la production durable et de la biomasse des géniteurs en fonction de la taille de première capture de *P. kerathurus* du golfe de Gabès, Tunisie.  
 ----- SSB; ——— Production

En bilan par métier, les chalutiers gardent, à long terme, leur production actuelle et ce pour une augmentation de la taille de première capture allant jusqu'à 30% de la taille actuelle (Fig.7). Le même résultat a été observé quand la simulation a porté sur une diminution de cette taille de 20%. Par contre, les côtiers perdraient à toute augmentation de la taille de

première capture; mais ces pertes resteraient faibles (4%) pour des augmentations modérées du maillage 30%. En conclusion, l'augmentation du maillage des engins exploitant la crevette ne semblent pas essentielle et urgente comme c'est le cas qui se présente pour les espèces du poisson exploitées dans cette région (Ben Meriem et al., 1996a ; 1996b).

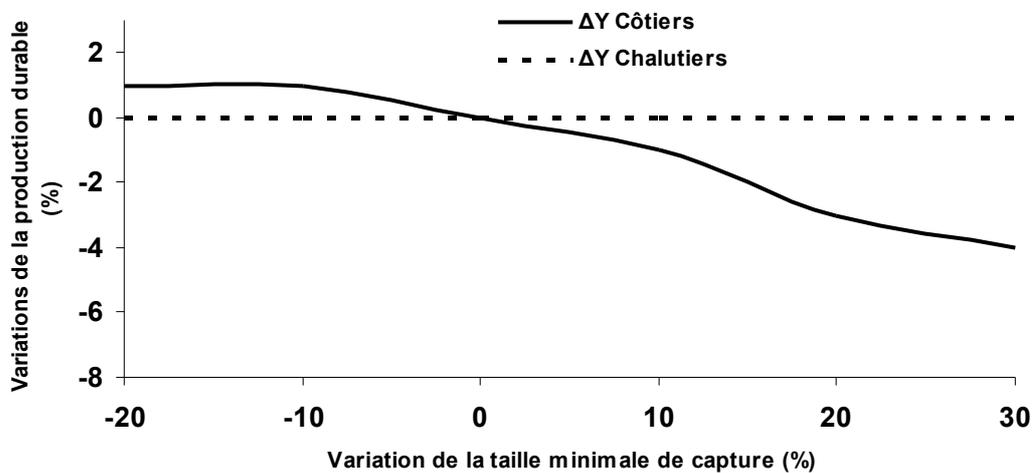


Fig. 7 : Variations relatives de la production durable de *P. kerathurus* par métier en fonction de la taille de première capture, golfe de Gabès, Tunisie.

Pour ce qui est de l'impact immédiat de cette option de gestion, les résultats obtenus sont synthétisés au tableau II L'accroissement de la taille de première capture

entraînerait des pertes immédiates faibles mais deviennent sensibles pour des accroissements dépassant les 20% de la taille actuelle.

Tableau II : Effets immédiats du changement du maillage

Maillage (mm) Chalutiers	Maillage (mm) Côtiers	Pertes immédiates (%)		
		Global	Côtiers	Chalutiers
<b>Bilan</b>				
inchangé		0	0	0
-20%	-20%	2	3	1
-10%	-10%	1	2	1
+10%	+10%	-2	-3	-2
+20%	+20%	-5	-6	-4
+30%	+30%	-8	-11	-7

## CONCLUSION

Les mortalités par pêche auxquelles est soumis le stock de crevette *Penaeus kerathurus* du golfe de Gabès sont globalement modérées, et agissent en grande partie sur la fraction adulte du stock. En outre, le profil d'exploitation des bateaux côtiers laisse penser que cette flottille capture plus de jeunes individus que celle des chalutiers.

L'analyse des rendements par recrue montre que:

- La diminution de l'effort de pêche actuel entraînerait, à long terme une baisse de production. En revanche, un accroissement d'effort semblerait engendrer une augmentation modérée des captures; par contre les rendements par bateau diminueraient beaucoup.

- L'augmentation modérée (de 10 à 30%) de la taille de première capture actuelle maillage n'entraînerait pas de variations sensibles dans la production durable, mais la biomasse féconde serait améliorée.

- Le stock de crevette du golfe de Gabès semble en état proche de l'optimum d'exploitation. Cependant, ces résultats devraient être pris avec une extrême prudence. En effet, ces résultats reposent notamment sur des structures en taille qui sont constituées essentiellement par les captures de la fraction adulte du stock ce qui a pu faire apparaître un état proche de l'optimum d'exploitation.

En conclusion, il est important de retenir que les estimations obtenues dans le présent travail dépendent étroitement des paramètres biologiques de l'espèce et ceux d'entrée du modèle. Notamment, la mortalité naturelle et la sélectivité, utilisées dans le présent travail, ne peuvent être considérées que comme un palliatif. En outre, l'échantillonnage de la pêche pourrait sous estimer la fraction juvénile capturée. En outre, la pêche de la crevette s'accompagne inévitablement de la capture de quantités importantes de jeunes poissons qui sont dans un état de surexploitation. Ainsi, pour assurer l'équilibre écologique et la pérennité des pêcheries du golfe de Gabès il est recommandé de mener les évaluations du

stock de la crevette en approche multi espèces tenant en compte des principales espèces du Golfe.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ben Meriem, S., (1993) : Taille de première maturité sexuelle et période de ponte de *Penaeus kerathurus* dans le golfe de Gabès (Decapoda, Penaeoidea). *Crustaceana*, **65** (1): 82-96.
- Ben Meriem, S., (1995) : Caractères biométriques de *Penaeus kerathurus* du golfe de Gabès (Decapoda, Penaeoidea). *Crustaceana*, **68** (5): 583-596.
- Ben Meriem, S., (1996) : Analyse des captures, estimations des densités et des biomasses relatives des ressources halieutiques du golfe de Gabès. 3ème Consultation technique sur l'évaluation des stocks en Méditerranée centrale; selected papers. FIPL /R533, FAO.
- Ben Meriem, S. (1998). Mortalités (F et M) et analyse des rendements par recrue de *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) du golfe de Gabès, Tunisie. *Cahiers Opt. Méditer.* **35**: 25-34
- Ben Meriem, S., (2004) : Première approche de la croissance de *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) dans le golfe de Gabès, Tunisie. *Crustaceana*, **77** (3): 277-297
- Ben Meriem, S. et Fehri-Bedoui, R., (1998) : Sex-ratio et taux de fécondation *Penaeus kerathurus* (Decapoda, Penaeoidea) du golfe de Gabès, Tunisie. *Bull. Inst. Natn. Scien. Techn. Océanogr. Pêche, Salammbô*, **4**: 64-67
- Ben Meriem, S. et Gharbi, H., (1988). Analyse préliminaire des résultats de chalutages du "HANNOUN" dans le golfe de Gabès (du 2 au 22 août 1988). *Rapp. Doc. Inst. Natn. Scien. Techn. Océanogr. Pêche, Salammbô*, **1**: 1-34
- Ben Meriem, S. et Gharbi, H., (1989) : Pêcheries du golfe de Gabès, évolution récente et résultats de chalutages du "HANNOUN" (Octobre-Novembre 1988). *Rapp. Doc. Inst. Natn. Scien. Techn. Océanogr. Pêche, Salammbô*, **1**: 1-10

- Ben Meriem, S., Gharbi, H. et Ezzeddine-Najai, S., (1996a) : Les pêcheries tunisiennes du pageot (*Pagellus erythrinus*), évaluation des stocks et aménagement des pêcheries. 3<sup>ème</sup> Consultation technique sur l'évaluation des stocks en Méditerranée centrale, selected papers. FIPL /R533, FAO.
- Ben Meriem S., Gharbi, H. et Ezzeddine-Najai, S., (1996b) : Le rouget de roche (*Mullus surmuletus*) en Tunisie : évaluation des stocks et aménagement des pêcheries. 3<sup>ème</sup> Consultation technique sur l'évaluation des stocks en Méditerranée centrale; selected papers. FIPL /R533, FAO.
- Garcia, S. et Le Reste, L., (1981) : Cycles vitaux, dynamique, exploitation et aménagement des stocks de crevettes *Penaeide* côtières. FAO, Doc. Tech. Pêches, N° 203.
- Jones, B.W., (1974): Appendix to the report of the saithe (coalfish) Working Group. Cons. Int. Explor. Mer, CM 1976/ F2: 33-34.
- Pereiro, J.A. and Pallares, P. (1984). Consequences of introducing errors in the values of the input parameters in the length distribution analysis (R. JONES). As applied to the northern stock of hake. Cons. Int. Explor. Mer, CM 1984/ G (61), 17p.

Chevallier, P. et Laurec, A., (1990) : Logiciels pour l'évaluation des stocks de poisson. F.A.O, Doc. Tech. Pêches, (101), suppl. 4, 124 p.